La sal de la vida y de la enfermedad — DSalud (Octubre 2021)

https://www.dsalud.com/reportaje/la-sal-de-la-vida-y-de-la-enfermedad/

El sodio que requiere el organismo humano para sus necesidades fisiológicas vitales se obtiene en cantidad suficiente a través de los alimentos de una dieta normal, sin necesidad de agregarla ni durante la cocción ni durante la preparación de los alimentos crudos; sin embargo la mayoría de las personas, por motivos meramente sociales y culturales, echa sal en casi todas las etapas del cocinado, incluso una vez está la comida en la mesa. Y es un craso error porque cada gramo -1.000 mg- de sal de mesa (cloruro sódico) contiene 0,4 gramos de sodio -400 mg-, la OMS recomienda no superar los 2 gramos diarios y aunque se cree que su exceso provoca básicamente hipertensión la verdad es que puede ser causa o coadyuvar a la aparición de muchas patologías, algunas muy graves.

El sodio es un mineral indispensable para el correcto funcionamiento de las células -tanto animales como vegetales- pero su exceso es muy tóxico; de hecho solo un puñado de especies vegetales son capaces de sobrevivir en suelos salinos. En los animales -y por tanto en el hombre- es fundamental para mantener la presión osmótica -el intercambio de iones entre el espacio extracelular y el citoplasma a través de las membranas- dependiendo de ello toda nuestra actividad fisiológica, desde los impulsos nerviosos y la contracción muscular hasta los mecanismos de respiración, el metabolismo y la homeostasis.

La sal natural tiene además otra propiedad importante: permite desecar los alimentos cuando se rebozan con ella evitando así su

putrefacción y de hecho hasta el invento del hielo y las cámaras frigoríficas la salazón fue la única técnica que permitía preservar la comida libre de microorganismos patógenos. Además proporciona o realza el sabor de los alimentos y por eso empezó igualmente a usarse como condimento, algo razonable que sin embargo se convirtió en un problema cuando en épocas recientes aparecieron multitud de alimentos industriales a los que se echa sal masivamente para conservar, mejorar o potenciar el gusto (lo mismo que se hizo con los azúcares).

Por otra parte, la sal ayuda desde la antigüedad a retener el agua y no deshidratarse -la tomaban los soldados y viajeros que hacían grandes caminatas al sol en terrenos secos- además de mejorar el estado de salud de muchas personas enfermas sin que se supiese la causa. Hoy la sabemos: la sal marina -la que se obtiene del mar y la que se encuentra en algunas montañas que en tiempos inmemoriales estuvieron bajo él y hoy está concentrada en grandes minas- contiene los 84 elementos químicos necesarios para nuestra subsistencia en la proporción exacta que el organismo necesita. Y es que la composición de la sangre que fluye por nuestras venas, arterias y capilares es prácticamente idéntica a la del agua salina del "mar primario": tiene la misma concentración de elementos que tenía el mar hace millones de años, en la época en que la vida animal abandonó las aguas.

Por eso ayuda en tantas patologías y de ahí la importancia que se dio a la sal marina en el imperio romano donde llegó a utilizarse como «moneda» para pagar servicios (la palabra *salario* proviene de hecho precisamente de la palabra sal). Ahora bien, en esas épocas era un bien escaso y su consumo pequeño por lo que no había peligro de ingerirlo en demasía como hoy.

Es más, consciente la industria farmacéutica de sus posibilidades terapéuticas y de que mejoraba la salud de muchos enfermos se las

ingenió para que los gobiernos no la permitieran comercializar -no es ya el caso- y se sustituyera en las tiendas por la llamada «sal de mesa» que no es más que simple cloruro sódico. Se restringió así el aporte de muchos otros minerales y oligelementos igualmente necesarios para el organismo -la industria se lucra con la enfermedad, no con la salud- aunque el tiempo obligó a añadirle yodo porque la población empezó a tener carencia de ese mineral. Una medida que la industria «aprovechó» para que también se admitiera agregar flúor a la sal de mesa –alegando que protege la dentadura- y sales de aluminio -para evitar que se apelmace- cuando en realidad son dos minerales tóxicos que ahora empiezan a prohibirse.

En suma, de un consumo razonable de sal la sociedad pasó a un exceso patológico. La *Organización Mundial de la Salud (OMS)* reconoce hoy de hecho que la sal es la principal causa de hipertensión y provoca 3 millones de muertes anuales. Y el problema va a más porque hay estudios de cohorte según los cuales los accidentes cardiovasculares ¡aumentan un 17% por cada gramo diario que aumenta la ingesta de sal! No es de extrañar pues que en Estados Unidos la tercera parte de los adultos sean hipertensos y esa cifra llegue al 70% entre los mayores de 65 años. Solo que eso pasa hoy en el gigante norteamericano… ¡y en el resto de países desarrrollados!

EL CONOCIMIENTO ACTUAL

Un equipo de la *Universidad de Pavia* (Italia) coordinado por **Andrea Grillo** **(1)** publicó en agosto de 2019 en *Nutrients* un informe que indica que el consumo mundial actual de sodio alimentario está entre 3,5 y 5,5 gramos diarios por persona. Eso corresponde a una ingesta de 9 a 14 gramos diarios de sal cuando la propia *OMS* recomienda para evitar la hipertensión arterial no superar los 5 gramos (2 gramos de sodio). Según afirma en el

mundo hay ya **más de 1.000 millones de hipertensos** lo que se explica porque mucha gente ingiere básicamente alimentos industriales o altamente procesados (conservas de todo tipo, embutidos, pizzas, patatas fritas, galletas, etc.) ricos en sal (hasta en el pan hay entre medio y gramo y medio por cada 100 gramos). Y es verdad que la sal marina y la de gema (como la «del Himalaya) son más sanas al ser coloidales sus minerales y contener micronutrientes que están ausentes en la sal de mesa ¡pero no dejan de contener sodio! Además es hora de entender que el exceso de sodio causa hipertensión pero sobre todo que su exceso desequilibra la homeostasis del organismo y puede provocar numerosas patologías que los médicos convencionales aún no quieren relacionar con ella.

En 2015 un grupo de la *University of Delaware* (EEUU) coordinado por **W. B. Farquhar (2)** constató que ingerir 3,2 gramos diarios de sodio puede provocar daños irreparables en varios tejidos y órganos… incluso si eso no produce hipertensión. Hace funcionar deficientemente los riñones, daña los vasos sanguíneos y puede provocar hipertrofia del músculo cardiaco. Su trabajo apareció en marzo de 2015 en *Journal of the American College of Cardiology* y en él se recuerda que hace ya 3.700 años el tratado chino de Medicina de **Su Wein** dictaminaba*: "Si se toma gran cantidad de sal en las comidas el pulso se volverá rígido y duro*". Según estos investigadores el exceso de sodio incrementa las especies de oxígeno reactivo, disminuye la producción de óxido nítrico y daña las fibras de colágeno haciendo perder elasticidad, sobre todo al endotelio de las arterias.

Unos años después un equipo de la *Universidad Federal de Minas Gerais* (Brasil) encabezado por la doctora **Sarah L. F. Aguiar (3)** demostró mediante ensayos murinos que las dietas saladas inducen inflamación intestinal -aumenta la actividad de las

interleuquinas proinflamatorias IL-17 y IL-23- exacerbando las colitis, incrementan la permeabilidad intestinal e incluso provocan un incremento de linfocitos Th17 incidiendo en el desarrollo de enfermedades autoinmunes. Lo explicaron en enero de 2018 en *Frontiers in Immunology*.

En mayo de este mismo año -2021- los investigadores de la *Tennessee State University* (EEUU) A. S. Allu y V. Tiriveedhi **(4)** publicaron en *Cells* un artículo titulado *Cáncer, el sentimiento de la sal* en el que se afirma que ¡en los tumores sólidos de mama hay mayor concentración de sodio que en los tejidos blandos y sanos circundantes! Se comprobó con el isótopo Sodio23 (23Na) que permite detectarlo en las imágenes de resonancia magnética; de hecho se usa ya como biomarcador en la diagnosis y prognosis del cáncer. Pues bien, según explican la concentración de sodio en los tumores de mama es ¡entre un 30% y un 70% superior a la del tejido circundante sano! Se trata de algo anormal que no tiene nada que ver con el hecho de que en el líquido extracelular la concentración de sodio sea 10 veces superior a la del medio interno celular, vital para mantener en correcto funcionamiento la bomba sodio/potasio que permite producir las moléculas de adenosín-trifosfato (ATP), de la energía que necesitamos.

En la década de los ochenta del pasado siglo XX se desarrolló para la hipertensión un diurético bautizado como *Ameride* -fármaco de síntesis que lleva hidrocloruro de amilorida e hidroclorotiazida- que aumenta la excreción renal de sodio sin afectar al potasio. Pues bien, luego se constataría que también reduce la proliferación y el crecimiento tumoral y de ahí que algunos oncólogos se preguntaran si el exceso de sal no aumentará el riesgo de padecer cáncer y, por ende, si su eliminación del organismo no ayudará a quienes padecen esa enfermedad.

Es la razón de que un equipo de la *Universidad de Salamanca* (España) coordinado por **Elizabeta A. Rojas** **(5)** decidió probar si ese diurético puede ayudar en el tratamiento del mieloma múltiple infiriendo que así es; lo dio a conocer en noviembre de 2017 en *Clinical Cancer Research*.

E igualmente ayuda en el tratamiento del cáncer de mama; lo coomprobó un grupo de investigadores europeos coordinados por el doctor **Salvador Harguindey** **(6)** -del *Instituto de Biología Clínica y Metabolismo* de Vitoria- tras hacer una revisión de los trabajos efectuados al respecto; su trabajo se publicó en febrero de 2020 en *International Journal of Molecular Sciences*.

DESCUBRIMIENTOS VITALES

Uno de los trabajos más significativos sobre este asunto es quizás el que publicó unos años antes la doctora de la *Vanderbilt University* de Tennessee (EEUU) **Annet Kirabo** **(7)**. Apareció en septiembre de 2017 en *American Journal of Physiology* y en él se revisó todo lo sabido sobre el papel de la sal en la homeostasis y su relación con la hipertensión, la inflamación y diversos daños orgánicos. Hasta entonces se suponía que el exceso de sodio se concentraba en el líquido intersticial y en el plasma sanguíneo pero ahora sabemos que también se acumula en otras zonas del organismo: la piel y los músculos. Actúan como reservorio de sodio osmóticamente inactivo que se moviliza en los períodos de carencia, durante el envejecimiento y bajo la acción de determinadas hormonas. De ello se encargan las glucoproteínas (glucosaminoglicanos) de la piel, polímeros que adsorben cationes de sodio y los mantienen fuera del ciclo de actividad osmótica. Lo llamativo es que tales acumulaciones parecen ser reguladas por macrófagos ignorándose de momento si otras células del sistema inmune tienen esa misma capacidad.

El caso es que se ha constatado que la acumulación de sodio en la piel incrementa el número de monocitos y citoquinas proinflamatorias -como las IL-6, IL-23 y TNF-alfa- promoviendo la inflamación y puede además provocar enfermedades autoinmunes. En pocas palabras: hay pruebas de que los núcleos ricos en sal no-osmótica activan las células inmunes hacia la pro-inflamación. Y es que el exceso de sodio incrementa el número de moléculas adhesivas de los leucocitos circulantes que se unen al endotelio arterial inflamándolo y dañándolo.

Agregaremos que en julio de 2021 -hace solo tres meses- se publicó en la revista *Medicina* un sorprendente artículo titulado *La toxicidad del sodio en la epidemiología nutricional y la inmunología nutricional de la Covid-19* en el que el doctor de la *University of Waterloo* de Canadá **R. B. Brown** **(8)** expone la relación que parece existir entre el exceso de sal y la gravedad de las personas afectas de infecciones víricas así como con los diagnosticados de *Covid-19*. Su autor viene a plantear que las personas que enferman más gravemente son las que tienen más sodio acumulado en el organismo. Es decir, que todo depende en gran medida -como ya postuló **Antoine Bechamp–** del "terreno". Y lo cierto es que desde el estallido de la actual "pandemia" las estadísticas médicas de todo el mundo han resaltado que el grado de mortandad de la *Covid-19* está estrechamente relacionado con la presencia de comorbilidades, o sea, con el estado de salud general del paciente. Estadísticas de todo el mundo señalan que entre el 90% y el 95% de los hospitalizados graves padecían hipertensión, diabetes, problemas cardiovasculares, obesidad y síndrome metabólico en grados variables de cronicidad.

Cuando el doctor R. B. Brown buscó en la literatura científica evidencias de la relación entre la ingesta excesiva de sodio, la proliferación viral, el equilibrio inmunitario y la inflamación

encontró -entre otros- un ensayo clínico realizado en 1969 sobre disminución de riesgos en las cirugías torácicas; y según el mismo muchos pacientes que recibieron infusiones de plasma rico en sal sufrieron congestión pulmonar con edema (acumulación de fluidos en los pulmones) y, como consecuencia, insuficiencia respiratoria y disminución de la oxigenación sanguínea. Un cuadro similar pues al de muchos hospitalizados por *Covid-19.* Edema pulmonar que suele llevar a la muerte si al paciente se le somete a un respirador mecánico. ¿Le recuerda esto algo al lector?

Son por otra parte varios los estudios murinos que han demostrado que las inyecciones de plasma salado aumentan la temperatura corporal y provocan erupciones cutáneas. Y existen ensayos clínicos según los cuales el exceso de sodio en el líquido cefalorraquídeo causa migrañas, fiebre y erupciones cutáneas, todos ellos síntomas característicos de los hospitalizados por *Covid-19*.

Otro hecho destacable es la estacionalidad de las infecciones respiratorias víricas: son más frecuentes en invierno, cuando tiende a aumentar la ingesta de alimentos salados y disminuye la sudoración, o sea, la capacidad eliminatoria por evaporación del exceso de sal en la piel.

B. Brown recuerda asimismo en su artículo que los primeros países en registrar casos severos y alta mortandad cuando se desató la *Covid-19* fueron China e Italia. Pues bien, los chinos son los mayores consumidores de sal del mundo y de hecho la mitad de su población adulta es hipertensa. Y algo similar acaece en Italia donde el 59% de su población adulta padece hipertensión: sus habitantes -al igual que los portugueses- consumen de media entre 10 y 11 gramos diarios con la dieta (el doble de la cantidad máxima recomendada). En fin, poca gente lo sabe o recuerda pero la hipertensión ya se consideró factor de riesgo en las epidemias

de gripe porcina (H1N1) de 2009 y gripe A-aviar (H7N9) de 2013…

Además existen estudios que relacionan el incremento del riesgo de enfermedades respiratorias crónicas no infecciosas y el asma con la ingesta excesiva de sal; y otros según los cuales afecta a las mucosas nasales paralizando las oscilaciones de los cilios epiteliales que desplazan el moco fuera de las vías respiratorias, lo que promueve un incremento de la carga viral.

A MÁS Y MÁS

El lector inteligente ya habrá inferido que si el exceso de sodio está asociado a las infecciones víricas en las temporadas de gripe los afectados deben consumir más sal de la habitual. Y así es. Estudios hechos en Israel, Turquía, Brasil, Japón y Holanda han comprobado que los trabajadores consumen hasta un 40% más de sal en invierno que en verano y por eso aumentan de peso. Y otros estudios que quienes hacen esfuerzos físicos intensos en climas cálidos durante una decena de horas pierden entre 5 y 6 gramos de sodio por el sudor; lo mismo que cuando se hace ejercicio intenso durante 20 minutos. ¿Es por eso por lo que no ha habido «casos positivos» de *Covid-19* entre los jugadores norteamericanos de baloncesto? Y es que pierden hasta 4 litros de líquido por partido…

Recordemos que la famosa «gripe española» se inició en marzo de 1918 como una gripe estacional que perdió virulencia en verano para retornar con más fuerza en otoño y que ya en su época el edema pulmonar que mató a casi 50 millones de personas se asoció a la cantidad de sopas saladas que se vieron obligadas a consumir las poblaciones sometidas a racionamiento al final de la guerra. Los soldados, por su parte, ya se alimentaban básicamente de conservas excesivamente saladas para garantizar su conservación.

En cuanto a la muerte de tantos ancianos en sus residencias durante la *Covid-19* recordemos que la mayoria eran hipertensos, padecían comorbilidades, estaban polimedicados, se les dio sobre todo alimentos procesados ricos en sal (se redujo la proporción de alimentos frescos ricos en nutrientes) y dejaron de tener actividad física promotora de sudor.

Añadiremos que hoy empieza a asumirse que la patogenicidad de un virus no la determina ni su genética ni las características de las glucoproteínas de sus cápsulas -como sí pasa con algunas bacterias y otros microorganismos- sino el estado de su sistema inmune -especialmente del microbioma- y la homeostasis o equilibrio de su organismo.

Un grupo de la *McMaster University* de Canadá encabezado por **P. M. Miranda** **(9)** realizó al respecto una serie de ensayos murinos y comprobó que el exceso de sodio disminuye la diversidad de la microbiota y hace descender el número de *Lactobacillus* y la producción de butiratos protectores de mucosa. De hecho encontraron que en la mucosa intestinal se habían potenciado los genes proinflamatorios *Map2k1, Map2k6* y *Rac1*. Posteriores ensayos de transferencia fecal a ratones estériles (libres de gérmenes) demostrarían que esa microbiota desequilibrada proinflamatoria se mantiene con una dieta rica en sal. La principal conclusión de su estudio -apareció en marzo de 2018 en *Microbiome*- fue que una dieta rica en sal impide la homeostasis del sistema inmune intestinal haciéndolo más proclive a los procesos inflamatorios.

Estas observaciones las refrendó recientemente un grupo de la *Universidad de Würzburg* (Alemania) encabezado por **Katarzyna Jobin** **(10)** mediante una serie de ensayos murinos. El trabajo se publicó en junio de 2021 en *Trends in Immunology* y en él se

afirma que el exceso de sodio desequilibra el sistema inmunitario y agrava las enfermedades autoinmunes.

En suma, la inflamación sistémica, la hipertensión, las dificultades respiratorias, los problemas de coagulación, el edema pulmonar, el fallo renal, la pérdida de elasticidad del endotelio y la hipertrofia del músculo cardiaco que se achacan a las infecciones víricas -y a la *Covid-19*– las puede propiciar o causa la ruptura de la homeostasis del organismo por exceso de sal en el cuerpo. Es más, es hora de averiguar si puede causar -o agravar- cáncer como parecen indicar algunas de las investigaciones preliminares ya citadas.

Paula M. Mirre

Referencias:

(1) Grillo, A. et al. (2019) *Review Sodium Intake and Hypertension*. Nutrients, 11(9):1970. doi: 10.3390/nu11091970.

(2) Farquhar, W.B. et al. (2015) *Dietary Sodium and Health: More Than Just Blood Pressure*. Journal of the American College of Cardiology, 65(10): 1042-1050. Doi: 10.1016/j.jacc.2014.12.039

(3) Aguiar, Sarah L.F. et al. (2019) High-Salt Diet Induces IL-17-Dependent Gut Inflammation and Exacerbates Colitis in Mice. Frontiers in Immunology, 8(1969). Doi: 10.3389/fimmu.2017.01969

(4) Allu, A.S. and V. Tiriveedhi (2021) *Cancer Salt Nostalgia*. Cells, 10, 1285. Doi:10.3390/cells 10061285

(5) Rojas, E.A. et al. (2017) Amiloride, An Old Diuretic Drug, Is a Potential Therapeutic Agent for Multiple Myeloma. Clinical Cancer Research, 23(21):6602-6615. doi: 10.1158/1078-0432.CCR-17-0678

(6) Harguindey, S. et al. (2020) A New and Integral Approach to the Etiopathogenesis and Treatment of Breast Cancer Based upon Its Hydrogen Ion Dynamics. International Journal of Molecular Sciences, 21(3):1110. doi: 10.3390/ijms21031110

(7) Kirabo, A. (2017) *A new paradigm of sodium regulation in inflammation and hypertension*. American Journal of Physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology, 313: R706–R710. Doi:10.1152/ajpregu.00250.2017.

(8) Brown, R.B. (2021) Sodium Toxicity in the Nutritional Epidemiology and Nutritional Immunology of Covid-19. Medicina 2021, 57, 739. https://doi.org/10.3390/medicina57080739

(9) Miranda, P.M. et al. (2018) High salt diet exacerbates colitis in mice by decreasing Lactobacillus levels and butyrate production. Microbiome, 6(1):57. doi: 10.1186/s40168-018-0433-4.

(10) Jobin, K. et al. (2021) *Sodium and its manifold impact on our immune system*. Trends in Immunology, 42(6):469-479. doi: 10.1016/j.it.2021.04.002.